

INJEKTOR FÜR KRAFTSTOFF-EINSPRITZSYSTEME VON  
BRENNKRAFTMASCHINEN, INSbesondere VON DIREKTEINSPRITZENDEN  
DIESELMOTOREN

Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektor nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Injektor der vorbezeichneten Gattung ist durch die DE 195 19 191 C2 bekannt geworden. Beim Gegenstand dieser Druckschrift sitzen Piezoaktor und Übersetzerkolben am oberen Ende des Injektorkörpers, und die Kraftübertragung auf die am unteren Ende des Injektorkörpers angeordnete Düsenadel erfolgt über einen langen Stößel. Der Stößel steht mit dem Kraftstoffzulauf in hydraulischer Verbindung. Ein in den Injektorkörper eingearbeiteter Druckkanal führt zum Düsenaustritt. Außerdem ist ein den Stößel im unteren Bereich umgebender Ringraum vorgesehen, von dem ein Kraftstoff-Rücklaufkanal ausgeht. Der Kraftstoff-Rücklaufkanal ist mit einem sich oberhalb des Stößels erstreckenden Innenraum des Übersetzerkolbens hydraulisch verbunden. Ein unterhalb des Übersetzerkolbens ausgebildeter Steuerraum wird vom Kraftstoffzulauf über einen den Stößel im Injektorkörper umgebenden Leckspalt gespeist.

Der bekannte Injektor ist kompliziert im Aufbau, setzt sich aus vergleichsweise vielen Bauteilen zusammen und genügt nicht den hohen Anforderungen an moderne Kraftstoff-Einspritzsysteme, insbesondere Common-Rail-Systeme für Dieselmotoren.

### Vorteile der Erfindung

Ausgehend von dem im Vorstehenden geschilderten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen (auch) für Common-Rail-Systeme geeigneten Injektor zu schaffen, der vergleichsweise einfach im Aufbau ist, mit einem Minimum an Einzelteilen auskommt und effizient arbeitet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem Injektor der eingangs bezeichneten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Grundgedankens der Erfindung enthalten die Patentansprüche 2 – 9.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt in der direkten Steuerung der Düsenadel durch den Piezoaktor. Die Geschwindigkeit der Düsenadelbewegung kann über den Spannungsverlauf des Piezoaktors eingestellt werden. Für eine Dosierung von besonders kleinen Voreinspritzmengen kann auch ein Teilhub vorgegeben werden. Ein weiterer Vorteil, insbesondere gegenüber dem bekannten Injektor nach DE 195 19 191 C2, des erfindungsgemäßen Injektors ist auch darin zu sehen, dass dieser ohne einen Kraftstoff-Rücklauf auskommt.

### Zeichnung

Die Erfindung ist an hand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung veranschaulicht und im Folgenden detailliert beschrieben. Es zeigt (jeweils schematisch):

Fig. 1 eine Ausführungsform eines direktgesteuerten Common-Rail-Injektors mit Piezoaktor, im vertikalen Längsschnitt, und

Fig. 2 einen unteren Teilbereich des Injektors nach Fig. 1, in gegenüber Fig. 1 vergrößerter Darstellung.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Es bezeichnet 10 einen zylindrischen Injektorkörper mit einer durchgehenden, auf dem überwiegenden Teil ihrer Längserstreckung zylindrischen Ausnehmung 11. An ihrem oberen Ende besitzt die Ausnehmung 11 zunächst einen sich konisch verjüngenden Abschnitt 12, der in einen rechtwinklig abgebogenen, schließlich nach außen mündenden Abschnitt 13, 14 übergeht. In dem mit 15 bezifferten zylindrischen Abschnitt der Ausnehmung 11 ist ein ebenfalls zylindrischer Piezoaktor 16 vergleichsweise großer Längserstreckung angeordnet, dessen Durchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Ausnehmungsabschnitts 15. Hierdurch ergibt sich zwischen der Außenwand des Piezoaktors 16 und der Innenwand des Injektorkörpers 10 ein Ringraum 17. Zur hierzu erforderlichen Zentrierung des Piezoaktors 16 innerhalb des Injektorkörpers 10 dient zum einen der konische Abschnitt 12 der axialen Ausnehmung 11. Zum anderen können bei Bedarf in dem Ringraum 17 in bestimmten axialen Abständen voneinander fluiddurchlässige Distanzscheiben vorgesehen sein (nicht gezeigt).

Der obere, abgewinkelte Abschnitt 13, 14 der Ausnehmung 11 fungiert als Kabeldurchführung für die Stromversorgung des Piezoaktors 16.

Am oberen Ende des Injektorkörpers 10 ist eine Kraftstoffzuführung 18, z.B. Hochdruckanschluss eines Common-Rail-Systems, vorgesehen, die über einen Druckkanal 19 mit dem Ringraum 17 in hydraulischer Verbindung steht.

An das untere Ende des Injektorkörpers 10 und koaxial zu diesem schließt sich ein Düsenkörper 20 an, der eine Düsenadel 21 aufnimmt. Der Düsenkörper 20 ist mittels einer Überwurfmutter (Spannmutter) 22 an dem Injektorkörper 10 befestigt, derart, dass er mit einer rückseitigen Stirnfläche 23 an einer unteren Stirnfläche 24 des Injektorkörpers 10 dichtend zur Anlage kommt.

Zur Aufnahme der Düsenadel 21 besitzt der Düsenkörper 20 einen nach oben hin offenen, mehrfach abgestuften Innenraum 25, der unten einen in zwei Düsen-Austrittsbohrungen 26, 27 ausmündenden konischen Ventilsitz 28 bildet. Der Ventilsitz 28 wirkt mit einem als Schließkörper fungierenden konischen Endabschnitt 29 der Düsenadel 21 zusammen.

An ihrem oberen Ende besitzt die Düsenadel 21 einen Abschnitt 30 größeren Durchmessers, der in einen zylindrischen Innenraum 31 eines hülsenförmigen, nach unten offenen Übersetzerkolbens 32 eingepasst ist. Den oberen Abschluss des Übersetzerkolbens 32 bildet ein Bund 33. Eine in dem Ringraum 17 – hierbei den Übersetzerkolben 32 umschließend – angeordnete, sich einerseits an der Stirnfläche 23 des Düsenkörpers 20, andererseits am Bund 33 des Übersetzerkolbens 32 abstützende Schraubendruckfeder 34 hält den Übersetzerkolben 32 mit dem Piezoaktor 16 stirnseitig in Anlage. Durch den von der Druckfeder 34 über den Übersetzerkolben 32 auf den Piezoaktor 16 in Pfeilrichtung 35 wirkenden Druck wird der Piezoaktor 16 an seiner Oberseite 36 gegen den Injektorkörper 10 abgedichtet, und der elektrische Anschluss (nicht gezeigt) kann somit durch die abgewinkelten Bohrungen 13, 14 aus dem Injektorkörper 10 herausgeführt werden.

Wie die Zeichnung des Weiteren zeigt, ist im unteren Teil des Düsenkörpers 20 – als Bestandteil des Düsenkörper-Innenraumes 25 – ein die Düsenadel 21 konzentrisch umgebender zylindrischer Druckraum 37 ausgebildet, der über Bohrungen 38, 39 im Düsenkörper 20 und einen zwischen dem Düsenkörper 20 und der Spannmutter 22 ausgebildeten Ringraum 40 mit dem Ringraum 17 des Injektorkörpers 10 hydraulisch verbunden ist.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass der Innenraum 25 des Düsenkörpers 20 oben eine abgestufte Durchmessererweiterung 41 aufweist, in der der Übersetzerkolben 32 so geführt ist, dass ein in dem erweiterten Innenraumteil 41

unterhalb des Übersetzerkolbens 32 ausgebildeter Steuerraum 42 über einen Leckspalt 43 (siehe insbesondere Fig. 2) mit dem Ringraum 17 des Injektorkörpers 10 in hydraulischer Verbindung steht. Ein Abschnitt 44 des Düsenkörper-Innenraumes 25 mit vergleichsweise kleinem Durchmesser dient zur Führung der Düsennadel 21 innerhalb des Düsenkörpers 20. Auch diese Führungspassung 44 ist so konzipiert, dass sich ein Leckspalt 45 (siehe insbesondere Fig. 2) ergibt. Der Steuerraum 42 ist somit über den zweiten Leckspalt 45 mit dem zylindrischen Raum 37 hydraulisch verbunden, der seinerseits – über die Ausnehmungen 38 bis 40 – vom Ringraum 17 des Injektorkörpers 10 her hochdruckbeaufschlagt ist.

Eine Besonderheit liegt des Weiteren darin, dass der sich oberhalb der Düsennadel 21 erstreckende Innenraum 31 des Übersetzerkolbens 32 ebenfalls mit dem hochdruckbeaufschlagten Ringraum 17 des Injektorkörpers 10 hydraulisch verbunden ist, und zwar über eine seitliche Bohrung 46 im Übersetzerkolben 32.

Der obere (verdickte) Abschnitt 30 der Düsennadel 21 ist nun so im Übersetzerkolben 32 geführt, dass sich ein (weiterer) Leckspalt 47 (siehe Fig. 2) ergibt. Auch über diesen (dritten) Leckspalt 47 ist somit eine hydraulische Verbindung zwischen dem Steuerraum 42 und dem hochdruckbeaufschlagten Ringraum 17 des Injektorkörpers 10 hergestellt.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass in dem Innenraum 31 des Übersetzerkolbens 32 eine (zweite) Schraubendruckfeder 48 angeordnet ist, die auf die Düsennadel 21 eine in Schließrichtung (Pfeil 49) gerichtete Kraft ausübt. Durch die (zweite) Druckfeder 48 wird also die Düsennadel 21 während der Pausen zwischen den Einspritzvorgängen und bei Stillstand des Fahrzeugs geschlossen gehalten. In Fig. 1 und 2 ist die Öffnungsstellung der Düsennadel 21 gezeigt. In dieser Stellung findet der Einspritzvorgang statt, wobei aus dem zylindrischen Druckraum 37 Kraftstoff durch die Austrittsbohrungen 26, 27 in den (nicht dargestellten) Zylinderbrennraum der Brennkraftmaschine gelangt.

Der am unteren Ende des Übersetzerkolbens 32 ausgebildete Steuerraum 42 dient zum hydraulischen Längenausgleich und als hydraulischer Übersetzer für die Dehnungsbewegung des Piezoaktors 16.

Der Transport des Kraftstoffs vom Injektorkörper 10 bis zu den Düsenaustrittsbohrungen erfolgt über die (vergleichsweise kurze) Ausnehmung 38 (oder mehrere derartige Ausnehmungen) durch den Düsenkörper 20, die den Injektorkörper 10 mit dem Ringraum 40 zwischen Spannmutter 22 und Düsenkörper 20 verbindet. Von dem Ringraum 40 aus wird der Kraftstoff durch die weitere (vergleichsweise kurze) Bohrung 39 (oder mehrere derartige Bohrungen) zu den Düsen-Austrittsbohrungen 26, 27 geleitet.

Der im Vorstehenden beschriebene Injektor arbeitet wie folgt. Während der Pausen zwischen den einzelnen Einspritzvorgängen ist der Piezoaktor 16 unbestromt. Wird nun der Piezoaktor 16 elektrisch angesteuert, so dehnt er sich aus und bewegt den Übersetzerkolben 32 gegen die Kraft der beiden Druckfedern 34, 48 nach unten (in Pfeilrichtung 49). Hierbei wird das Volumen des Steuerraumes 42 verkleinert, und der Druck im Steuerraum 42 steigt. Dadurch wird auf die Düsennadel 21 eine öffnende Kraft (in Pfeilrichtung 35) ausgeübt. Sobald die öffnende Kraft die schließenden Druckkräfte und die Kraft der Druckfeder 48 übersteigt, öffnet die Düse, indem die Düsennadel 21 die aus der Zeichnung ersichtliche (obere) Stellung einnimmt und damit die Austrittsbohrungen 26, 27 freigibt. Durch die Wegübersetzung mittels des Übersetzerkolbens 32 kann die Düsennadel 21 einen maximalen Hub ausführen, der deutlich größer ist als der Dehnungshub des elektrisch angesteuerten Piezoaktors 16.

Sobald die Düsennadel 21 den Hubbereich der Sitzdrosselung verlassen hat (siehe Fig. 1 und 2), tritt ein Ausgleich der auf sie wirkenden Druckkräfte ein. Der Piezoaktor 16 muss dann über den Übersetzerkolben 32 den Druck im Steuerraum 42 nur noch soweit über dem am Druckanschluss 18 herrschenden Hochdruck (Raildruck) halten, dass der Widerstand der Druckfeder 48 überwunden wird.

Die längstmögliche Ansteuerdauer wird durch die Leckage (43, 45, 47) aus dem Steuerraum 42 bestimmt.

Sinkt der Druck im Steuerraum 42 auf den Raildruck ab, so führt die Düsenadel 21 eine Bewegung nach unten (in Pfeilrichtung 49) aus bis sie mit der Mantelfläche ihrer konischen Spitze 29 die Austrittsbohrungen 26, 27 verschließt. Zum Schließen der Düsenadel 21 wird die elektrische Ansteuerung des Piezoaktors 16 unterbrochen. Der Piezoaktor 16 zieht sich daraufhin zusammen, und der Druck im Steuerraum 42 sinkt unter den Raildruck. Dadurch erfährt die Düsenadel 21 die erforderlichen schließenden Kräfte und schließt.

Die Druckfeder 34 verhindert hierbei, dass sich der Piezoaktor 16 vom Übersetzerkolben 32 trennt. Piezoaktor 16 und Übersetzerkolben 32 bleiben also ständig in der (aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen) kraftschlüssigen Anlageposition aneinander.

PATENTANSPRÜCHE

1. Injektor für Kraftstoff-Einspritzsysteme von Brennkraftmaschinen, insbesondere von direkteinspritzenden Dieselmotoren, mit einem in einem Injektorkörper (10) angeordneten Piezoaktor (16), der über erste Federmittel (34) einerseits mit dem Injektorkörper (10), andererseits mit einem hülsenartigen Übersetzerkolben (32) in Anlage gehalten wird, mit einem mit dem Injektorkörper (10) verbundenen, mindestens eine Düsenaustrittsöffnung (26, 27) aufweisenden Düsenkörper (20), in dem eine abgestufte Düsennadel (21) axial verschieblich geführt ist, mit innerhalb des Übersetzerkolbens (32) angeordneten zweiten Federmitteln (48), welche – zusammen mit dem rückseitig auf die Düsennadel (21) einwirkenden Einspritzdruck – die Düsennadel (21) in Schließstellung halten, und mit einem am düsennadelseitigen Ende des Übersetzerkolbens (32) ausgebildeten Steuerraum (42), der über mindestens einen Leckspalt (43, 45, 47) mit einer unter Einspritzdruck stehenden Kraftstoffzuführung (18) in Verbindung steht, wobei die Düsennadel (21) durch den im Steuerraum (42) befindlichen Kraftstoff in Öffnungsrichtung (35) beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der vom Piezoaktor (16) betätigte Übersetzerkolben (32) räumlich unmittelbar der Düsennadel (21) zugeordnet ist, derart, dass die Düsennadel (21) mit einem rückwärtigen Bereich (30), der einen größeren Durchmesser aufweist als ein düsenaustrittsseitiger Bereich der Düsennadel (21), in den Innenraum (31) des Übersetzerkolbens (32) eingepasst ist.

2. Injektor nach Anspruch 1, bei dem sich der Düsenkörper (20) in Strömungsrichtung (49) stirnseitig an den Injektorkörper (10) anschließt, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Piezoaktor (16) im Wesentlichen bis an das düsenkörperseitige (untere) Ende (24) des Injektorkörpers (10) erstreckt.
3. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zylindrische Piezoaktor (16) in einer axialen zylindrischen Ausnehmung (15) des Injektorkörpers (10) derart zentriert ist, dass sich zwischen der Außenwand des Piezoaktors (16) und der Innenwand der zylindrischen Ausnehmung (15) des Injektorkörpers (10) ein Ringraum (17) ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringraum (17) unmittelbar mit der unter Einspritzdruck (Hochdruck) stehenden Kraftstoffzuführung (18) hydraulisch verbunden ist.
4. Injektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Ringraum (17) auch in den Bereich des sich an den Piezoaktor (16) axial anschließenden Übersetzerkolbens (32) erstreckt und dass der Innenraum (31) des Übersetzerkolbens (32) mit dem Ringraum (17) und damit mit der Kraftstoffzuführung (18) hydraulisch verbunden ist.
5. Injektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem dem Übersetzerkolben (32) zugeordneten (unteren) Bereich des Ringraumes (17) eine den Übersetzerkolben (32) konzentrisch umschließende Druckfeder (34) angeordnet ist, die sich piezoaktorseitig an einem Bund (33) des Übersetzerkolbens (32) und düsenaustrittsseitig an einer rückwärtigen (oberen) Stirnfläche (23) des Düsenkörpers (20) abstützt, derart, dass Piezoaktor (16) und Übersetzerkolben (32) kraftschlüssig in Anlage gehalten werden.

6. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsennadel (21) unter Bildung eines zylindrischen Leckspalts (47) im Innenraum (31) des Übersetzerkolbens (32) geführt ist, derart, dass sich eine hydraulische Verbindung zwischen dem unter Einspritzdruck (Hochdruck) stehenden Innenraum (31) des Übersetzerkolbens (32) und dem Steuerraum (42) ergibt.
7. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übersetzerkolben (32) im Düsenkörper (20) unter Bildung eines (weiteren) Leckspalts (43) geführt ist, derart, dass sich eine hydraulische Verbindung zwischen dem unter Einspritzdruck (Hochdruck) stehenden Ringraum (17) und dem Steuerraum (42) ergibt.
8. Injektor nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, wobei im düsenaustrittsseitigen Bereich des Düsenkörpers (20) ein die Düsennadel (21) konzentrisch umgebender zylindrischer Druckraum (37) ausgebildet ist, der mit der unter Einspritzdruck (Hochdruck) stehenden Kraftstoffzuführung (18) hydraulisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Düsenkörper (20), rückseitig des zylindrischen Druckraumes (37), eine Axialausnehmung (44) ausgebildet ist, in der die Düsennadel (21) unter Bildung eines (weiteren) Leckspalts (45) geführt ist, derart, dass sich eine hydraulische Verbindung zwischen dem unter Einspritzdruck (Hochdruck) stehenden zylindrischen Druckraum (37) und dem Steuerraum (42) ergibt.

9. Injektor nach Anspruch 8, wobei der Düsenkörper (20) mittels einer Überwurfmutter (Spannmutter 22) an dem Injektorkörper (10) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Außenwand des Düsenkörpers (20) und der Innenwand der Überwurfmutter (22) ein zylindrischer Spalt (40) ausgebildet ist, der – über in den Düsenkörper (20) eingearbeitete Ausnehmungen (38, 39) – einerseits mit dem Ringraum (17) andererseits mit dem zylindrischen Druckraum (37) hydraulisch verbunden ist.

1 / 2

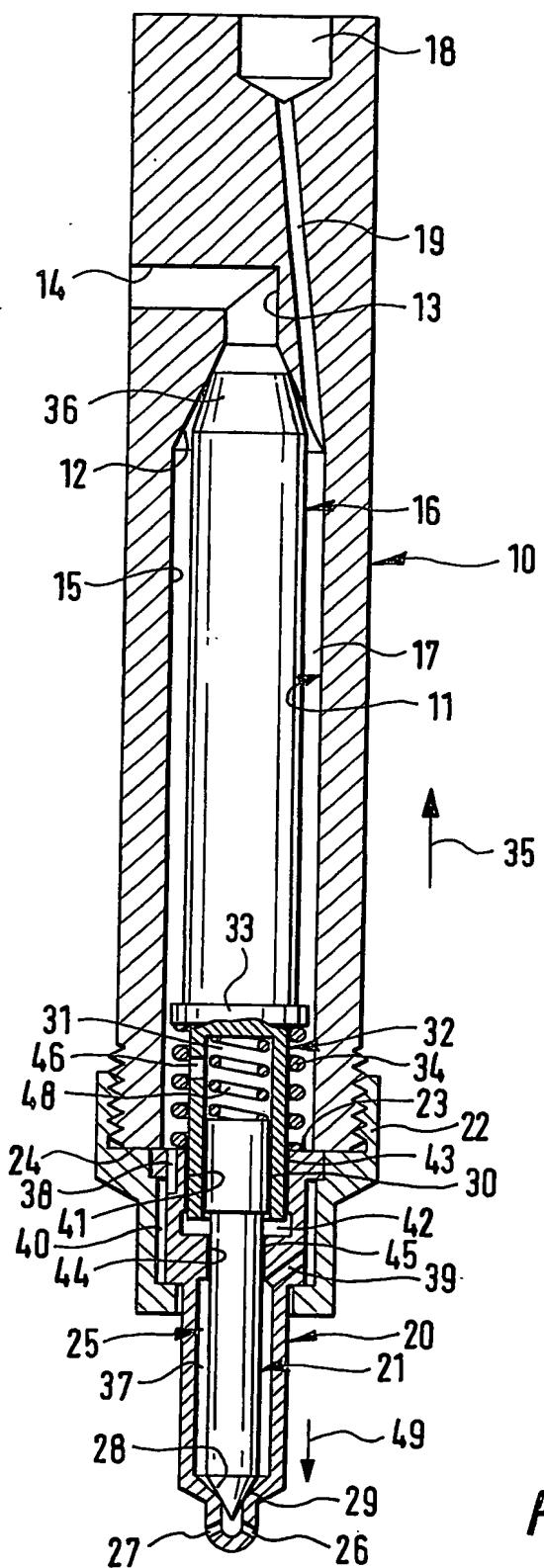


Fig. 1

2 / 2

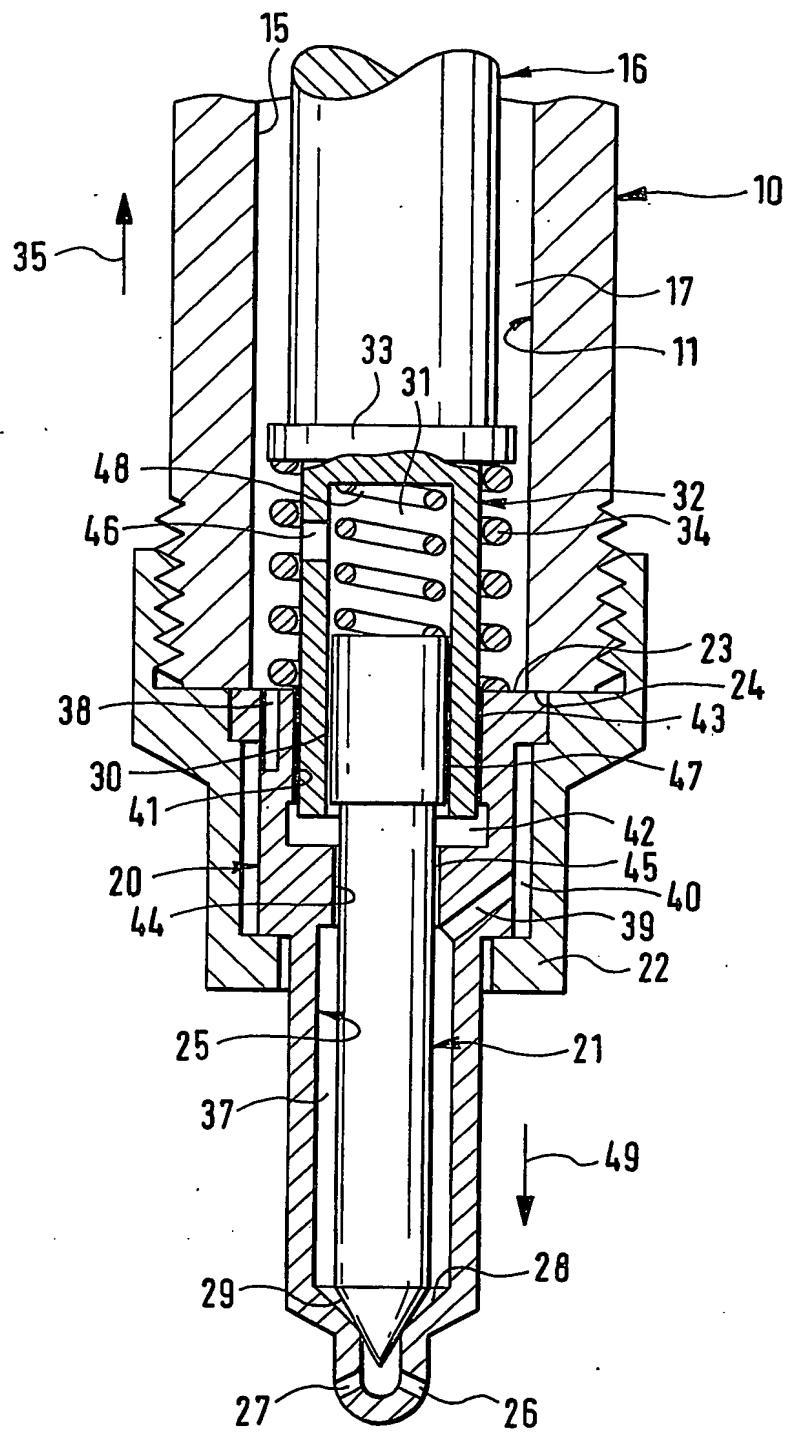


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M51/06 F02M47/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29 October 1999 (1999-10-29) & JP 11 200981 A (NIPPON SOKEN INC), 27 July 1999 (1999-07-27) abstract; figure 5	1-5
Y		6,7
X	DE 43 06 073 C (SIEMENS AG) 1 June 1994 (1994-06-01) abstract; figure 3	1
Y		6,7
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 August 2004

Date of mailing of the International search report

10/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31.651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jucker, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000738

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 288117 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 27 October 1998 (1998-10-27) abstract; figures 1,2 -----	1,6,8
A	US 5 482 213 A (MATSUSAKA MASANOBU ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09) column 4, line 5 - column 5, line 3; figure 1 -----	1-8
A	DE 35 18 945 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 November 1986 (1986-11-27) page 7, paragraph 2; figure 1 -----	9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000738

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 11200981	A	27-07-1999	NONE			
DE 4306073	C	01-06-1994	DE WO EP JP	4306073 C1 9419597 A1 0686235 A1 8506883 T	01-06-1994 01-09-1994 13-12-1995 23-07-1996	
JP 10288117	A	27-10-1998	NONE			
US 5482213	A	09-01-1996	JP JP	6341358 A 6341359 A	13-12-1994 13-12-1994	
DE 3518945	A	27-11-1986	DE JP	3518945 A1 61272464 A	27-11-1986 02-12-1986	

# INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000738

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F02M51/06 F02M47/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 200981 A (NIPPON SOKEN INC), 27. Juli 1999 (1999-07-27) Zusammenfassung; Abbildung 5	1-5
Y		6,7
X	DE 43 06 073 C (SIEMENS AG) 1. Juni 1994 (1994-06-01) Zusammenfassung; Abbildung 3	1
Y		6,7
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>b</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelddatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelddatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelddatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
2. August 2004	10/08/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Jucker, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/000738

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr:
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 288117 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 27. Oktober 1998 (1998-10-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1,6,8
A	US 5 482 213 A (MATSUSAKA MASANOBU ET AL) 9. Januar 1996 (1996-01-09) Spalte 4, Zeile 5 – Spalte 5, Zeile 3; Abbildung 1	1-8
A	DE 35 18 945 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. November 1986 (1986-11-27) Seite 7, Absatz 2; Abbildung 1	9

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000738

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 11200981	A	27-07-1999	KEINE			
DE 4306073	C	01-06-1994	DE WO EP JP	4306073 C1 9419597 A1 0686235 A1 8506883 T		01-06-1994 01-09-1994 13-12-1995 23-07-1996
JP 10288117	A	27-10-1998	KEINE			
US 5482213	A	09-01-1996	JP JP	6341358 A 6341359 A		13-12-1994 13-12-1994
DE 3518945	A	27-11-1986	DE JP	3518945 A1 61272464 A		27-11-1986 02-12-1986